

A talajok vízgazdálkodásával kapcsolatos tulajdonságok vizsgálata eredeti szerkezetű talajmintán, laboratóriumban*

DVORACSEK MIKLÓS és KLIMES-SZMIK ANDOR

Agrokémiai Kutatóintézet Talajfizikai és Kolloidikai Osztálya Budapest

Bevezetés

A múlt században a talajok anyagi jellemzői állottak a kutatások középpontjában; azoknak egymásközi összefüggéseit vizsgálták. A kémiai analízis eredménye támasztotta alá vagy döntötte meg az elméletet. A század eleje óta azonban a nagy orosz talajtani tudósok, D o k u c s a j e v, S z i b i r c e v hagyományain felépülve az élettani szemlélet kerekedik felül és D o j a r e n k o (3,5) munkatársaival, valamint V i l j a m s z a talajok állapotjellemzőit kutatják. Ettől az időtől kezdve igen sok, a mezőgazdaság gyakorlata számára fontos kérdésben, fizikai vizsgálatok eredményei adják meg a helyes választ. A talajszerkezeti kutatások nagy lendületet vesznek és felismerve a talaj szerkezeti állapotának, változásainak fontosságát a talajfejlődési folyamatokban, a földművelés gyakorlati kérdéseiben, ma az az irány, hogy minél többféle talajvizsgálatot *eredeti szerkezeti állapotú* talajmintán tudjunk elvégezni. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kivizsgálása terén is, ebben a szellemben, főként szovjet kutatók végeznek nagyjelentőségű munkát. A kutatások célkitűzései pedig mindenkor gyakorlati irányúak. D o l g o v (3,2) minden kutatását a növény vízellátása, tápanyagszükségletének utánpótlása szemszögéből nézve végzi és laboratóriumi kísérletei is mindenkor a szabadföldi körülményekre érvényes eredményeket adnak.

A n t i p o v-K a r a t a j e v (1) nagyszabású vizsgálati tervet dolgozott ki még 1931-ben azoknak a kutatásoknak a számára, amelyeket az ő irányítása mellett végeztek a zavolzsbeji szolonec talajok megjavítása előtt. Ezek a kutatások a nevezett talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak megismerésére irányultak abból a célból, hogy az eredmények irányt mutassanak a talajjavítási munkák (gipszezés stb.) számára. »A zavolzsbeji talajok fizikai, kémiai és agrokémiai tulajdonságainak megismerésére szolgáló összetett eljárás« (ahogyan A n t i p o v-K a r a t a j e v nevezi az általa kidolgozott vizsgálati metodikát) alapvetően lényeges szempontja az, hogy a talaj legfontosabb vízgazdálkodási jellemzői eredeti szerkezeti állapotú anyagon, de reprodukálható módon kerüljenek megmérésre. Ezért 2 m magas, 1 × 1 m felületű, hatalmas talajoszlopokat (ú. n. monolitokat) vágat ki a kutatási területen és szakszerűen izoláltatja őket minden oldalról. Ezeken a talajoszlopokon mér azután vízáteresztést, természetes vízkapacitást, a talajrétegek átnedvesedésének sebességét (vízvezetést), sókimosást stb.

* Az Agrártudományi Egyesület Talajtani Szakosztályának 1951. október 10-i ülésén elhangzott előadás.

Készítettet ugyancsak 1 m magas és 18×18 cm felületű kisebb oszlopokat is; ezek a laboratóriumba szállítva kerülnek fel dolgozásra (kapilláris vízemelés mérése, sófelemelés az alsóbb talajszintekből stb.). Ez a vizsgálati metodika monumentális és csak ott kerülhet alkalmazásra, ahol általa nagy területek vizgazdálkodási, talajjavítási, öntözési problémái oldódnak meg.

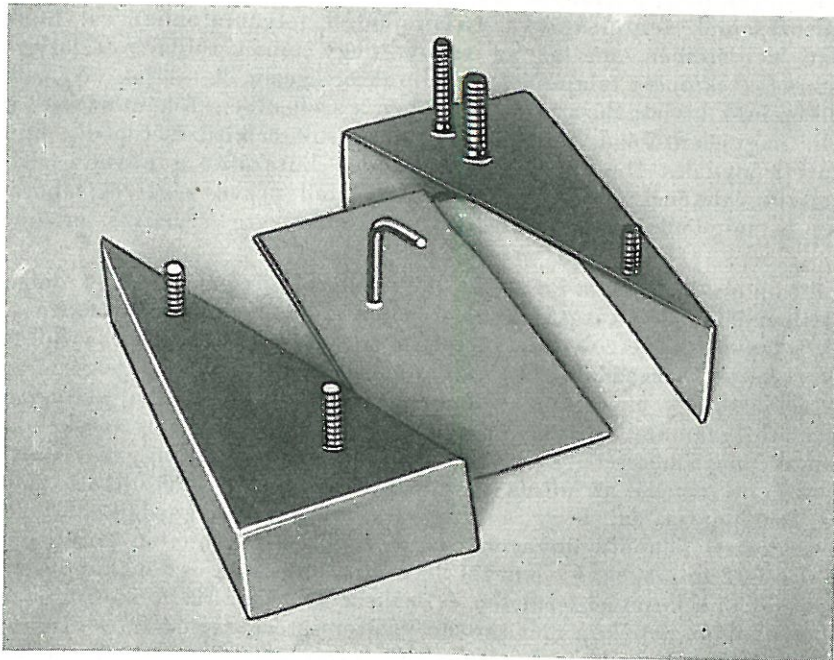
Legújabb (1950) P cselincev (6) készített olyan fúrót, amellyel megfagyott talajból lehet mintát venni, az eredeti szerkezet megbolygatása nélkül.

Ebben a szellemben igyekeztünk olyan eljárást kidolgozni, amelynek a segítségével eredeti szerkezeti állapotú talajmintán, szabatos laboratóriumi körülmények között, lehet a talaj vizgazdálkodási tulajdonságait vizsgálni. Egy készüléket szerkesztettünk tehát a talajminta kivételére és azt egy hordozható ládába helyeztük el, azzal a szereléssel együtt, amely a kivett talajhasáb (kisonolit) helyszíni preparálásához szükséges.

Először a mintavétel és a készülék rövid leírását adjuk, majd ismertetjük néhány mérési eredményünket.

A készülék és módszerek

A kisonolitvevő készülék leírása: Lényegében egy 10×20 cm alapterületű, 5 cm magas, egyik oldalán nyitott, duplafenekű acéldoboz. A doboz egyik átlója mentén ketté van hasítva, hogy a kimetszett talajhasábról nyomóerő alkalmazása nélkül lehessen eltávolítani. (Lásd az 1. sz. ábrát!). Az összeállított dobozra merő-

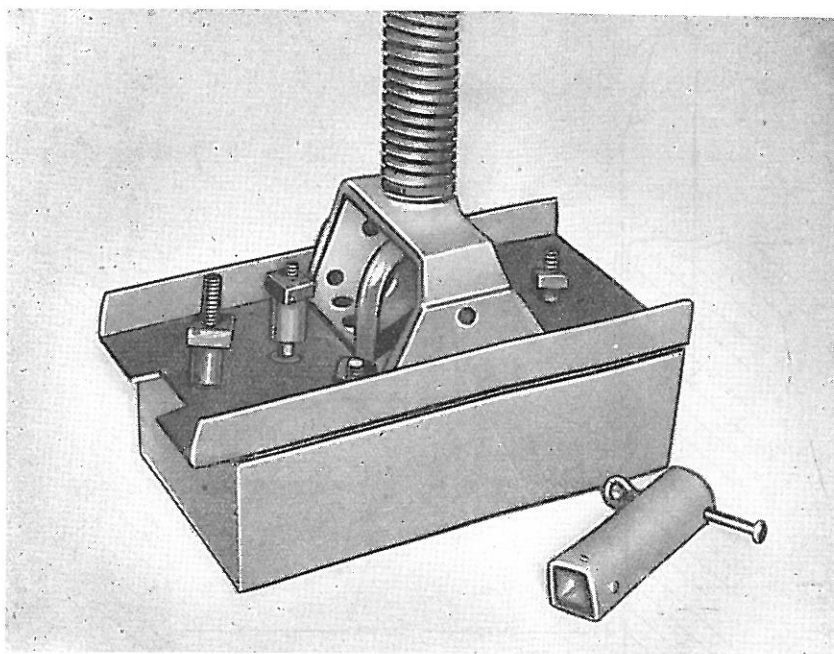


1. sz. ábra

A kisonolitvevő, szétszedhető acéldoboz

leges irányban, megfelelő módon, csavarorsó illeszkedik karos anyacsavarral (Lásd a 2. és 4. sz. ábrát).

A talajhasáb kivétele szabályosan megásott szelvénygödörből történik, a kívánt mélységből. A szelvénygödör egyik fala ezért pontosan merőleges legyen; szélessége kb. 60 cm. A készüléket nekitámasztjuk tehát a gödör falának a megfelelő helyzetben. A szárnyas anyacsavar a hátsó gödörfalban talál támasztékra. Ha az anyacsavart lassan csavarjuk, akkor az egyenletesen beletölja a mintavető acéldobozt a gödör szemközti falába (Lásd a 3. sz. ábrát!). A természetes



2. sz. ábra

A kisonolitvevő összeszerelt állapotban

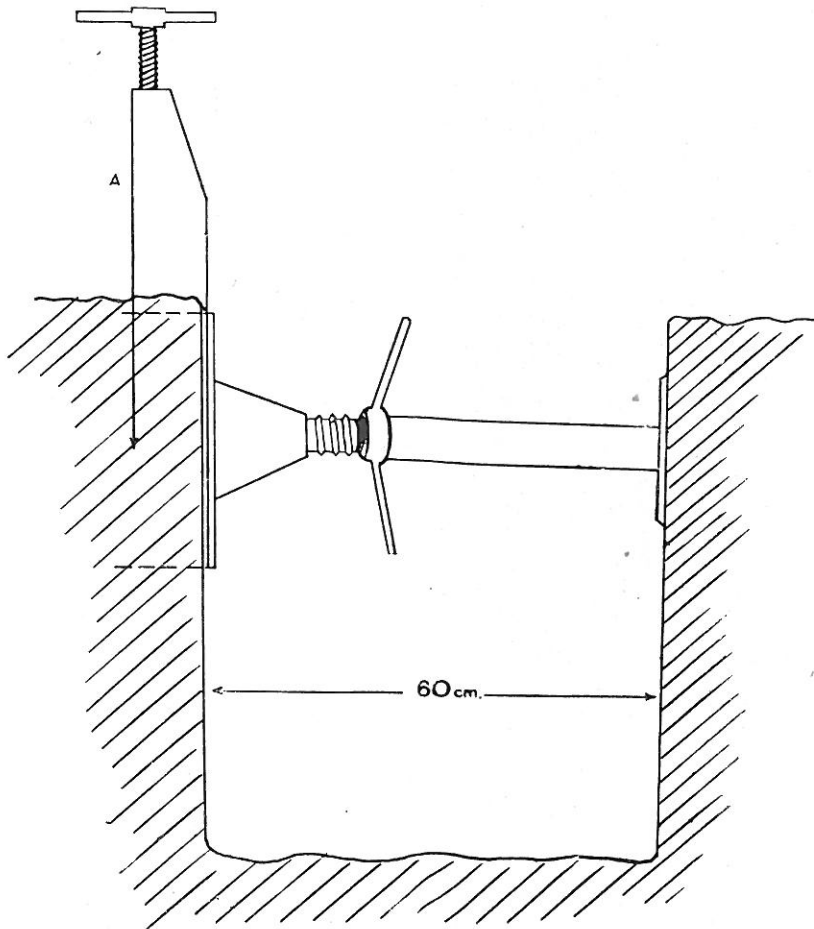
talajjal összefüggő negyedik oldal óvatos elmetzésére ekkor a készülékre szereljük a hajtókarral ellátott levágó részt (ez ugyancsak a 3. ábrán látható). Utóbbi számára vezető sínül a dobozt összetartó acéllap kétoldalt visszahajtott pereme szolgál.

Ezután a minden oldalról elmetezett talajhasábot kiemeljük a készülékkel.

A kisonolit beágyazása parafinba: A felszereléshez kissé kónikusan kéképzett, vékony fémlémezből készült formák tartoznak. Ezeknek a méretei valamivel nagyobbak, mint a talajhasábé: $23 \times 13 \times 8$ cm. Ha mintát akarunk venni, akkor ezeknek az alját kb. 1,5 cm-es rétegvastagságban 5% sárgaviasz tartalmú paraffinnal öntjük ki (mintavételkor ez a parafin-réteg már szilárd).

A kiöntő forma közepére illesztjük a talajhasábot tartalmazó monolitvevő acéldobozt és csak ezután szedjük óvatosan szét egyes alkotórészeire és távolítjuk el azokat (Lásd a 4. sz. ábrát!).

Előttünk áll ilymódon, egyik lapjával a formaedény fenekét borító parafin-viasz-réteghez simulva, a kivett, eredeti szerkezetű talajhasáb. Ekkor utóbbit körülöntjük, valamint a tetejét is kiöntjük olvasztott parafin-viasz keverékkel és rázásmentes helyen kihűlni hagyjuk. Ezután a minden oldalról kb. 1—1,5 cm-es parafinréteggel bevont talajhasábot a formából gyenge melegítéssel kivesszük és az szállításra készen áll.



3. sz. ábra

A kisonolit kivétele, vázlatosan

A kisonolit laboratóriumi feldolgoása : A leírt módon kivett és paraffinba ágyazott talajhasáb magassága 20 cm, szélessége 10 cm, vastagsága 5 cm. A laboratóriumban, szárítószekrényben vagy termosztátban, 50° C körüli hőmérsékleten kissé meglágyítjuk óvatosan a paraffinburkot és megfelelő készülékkel a monolitot pontosan a közepén, hosszában kettévágjuk. Így két, egyenként 5×5 cm alapterületű, 20 cm magas talajhasábot nyerünk és ezeket párhuzamos mérésekre használjuk fel. A kis hasábok szabad oldalát újból bevonjuk paraffinnal.

A vízáteresztés méréséhez a parafin-réteget a talajhasáb két végéről eltávolítjuk (lemetszük). A felső végére $5,5 \times 5,5$ cm alapterületű, 5 cm magas fémkeretet illesztünk oly módon, hogy a keret élét gázlángon felmelegítjük és beleütjük a talajhasábot körülvevő parafinburokba. A monolitot ezután, a 5. sz. ábrán látható, állványra helyezzük és beosztással ellátott nivóedényt (erre a célra bekalibrált mérőhengert használhatunk) helyezünk föléje. A vízáteresztést, a Münz-Lainé készülékhez hasonlóan, állandó, 30 mm-es vízoszlop nyomása mellett mérjük. A méréseket a monolit teljes átnedvesedésének pillanatától kezdve végezzük.



4. sz. ábra

A talajhasáb behelyezése a kiöntő formába

zük. A teljes átnedvesedést az jelzi, hogy az első vízcsep a monolit alá állított edénybe hullik. Ettől az időponttól kezdve negyedóránként leolvassuk a nivóedényben a vízszint állását. A leolvasásokat 3–4 órán át végezzük, majd a nivóedényt leemeljük és a monolit két szabad végét állandóan nedvesen tartott vattapamattal védve a párolgási veszteségektől, 24 órán keresztül állni hagyjuk.

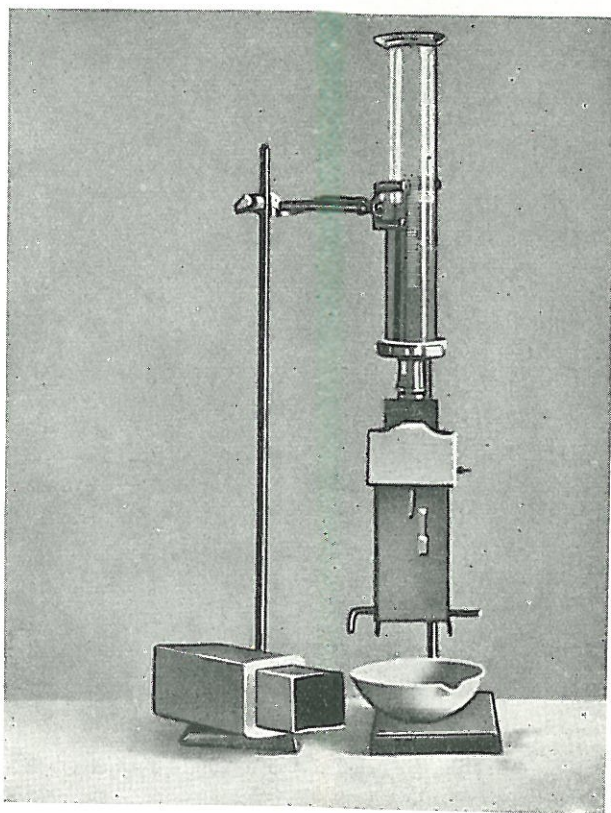
Ezután végezzük el a vízkapacitás, és a vele kapcsolatos térfogatsúly meghatározásokat. A monolithból éles késsel 3 cm vastag szeleteket vágunk ki és a parafinburokot mind a négy oldalról eltávolítjuk. Abban az esetben, ha a parafin eltávolításakor a hasábszelet valamelyik lapja kitöredezne, úgy azt éles késsel

egyenesre metszük. A talajszelet alap- és fedőlapjának területét, magasságát ekkor pontosan lemérjük, a súlyát megállapítjuk és szárítószekrénybe helyezzük, 105° C-on kiszárítjuk. Újbóli súlymegállapítás után a számításokhoz szükséges adatok mind a birtokunkban vannak.

Kísérleti eredmények

Eljárásunkat eddig a talaj vízáteresztőképességének, vízkapacitásának és térfogatsúlyának meghatározására dolgoztuk ki.

Ez alkalommal 3 talajszelvény vízáteresztési adatait mutatjuk be. Az 1. és 2. sz. szelvény az Öntözési és Talajjavítási Kutatóintézet szabadszállási, a 3. sz.



5. sz. ábra

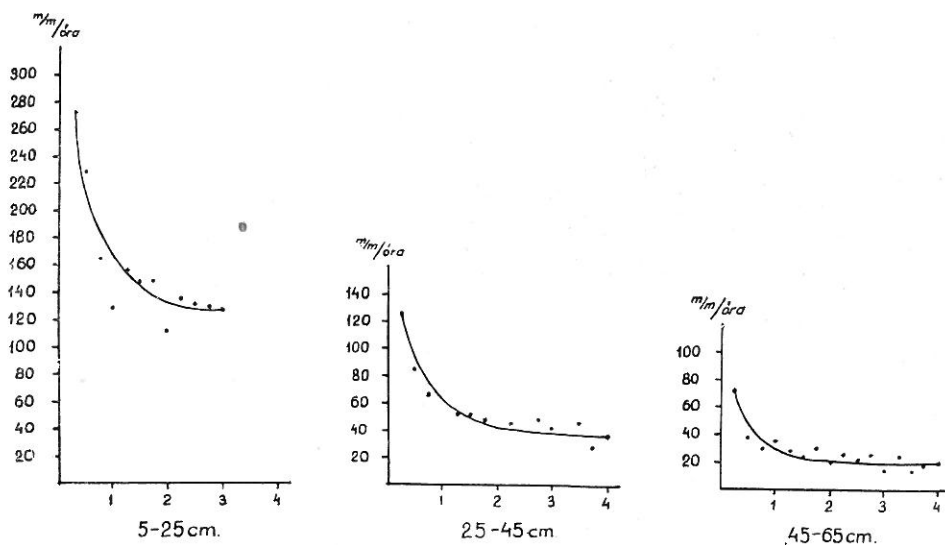
Vízáteresztés mérése a kismonoliton, laboratóriumban

pedig a kunhegyesi telepéről származik. A szabadszállási telep talaja erősen magnéziumos, magas mésztartalmú, szódás szik. Feltalaja laza, altalaja összecementeződött, tavi mész.

A 6. és 7. sz. ábra tünteti fel grafikus ábrázolásban a szabadszállási talajminták vízáteresztési viszonyait. Az 5-től 25-cm-, 25-től 45 cm- és 45-től 65 cm-ig

terjedő talajszintekből készítettünk kismonolitokat. A negyedóránként áteresztett vízmennyiségeket mm/óra átszámítva ábrázoltuk az idő függvényében.

A vízáteresztési görbék két-két párhuzamosan végzett mérés középértékeit tüntetik fel. D a r a s z e l i j a K. M. (2) kutatásai megbízható mérési adatok alapján minden kétséget kizáróan igazolták azt a tényt, hogy a talaj vízáteresztőképessége igen kis távolságokon belül is, jelentős különbségeket mutathat, kémiai és fizikai vizsgálatok alapján egyébként egyneműnek minősíthető területeken is. Szerinte igen gyakran 100%-os eltérés is lehetséges. Méréseinknél az ismételések között, ha nem is ilyen óriási, de nagy eltéréseket találtunk. Mindkét szelvény adatai azonban szépen mutatják a felső humuszos szint nagy, valamint a fehér tavi mésznek ennél rosszabb, de — a talajréteg egyéb tulajdonságaihoz viszonyítva — még mindig kielégítő vízáteresztőképességét. Ez a talajréteg mikroszerkezetének



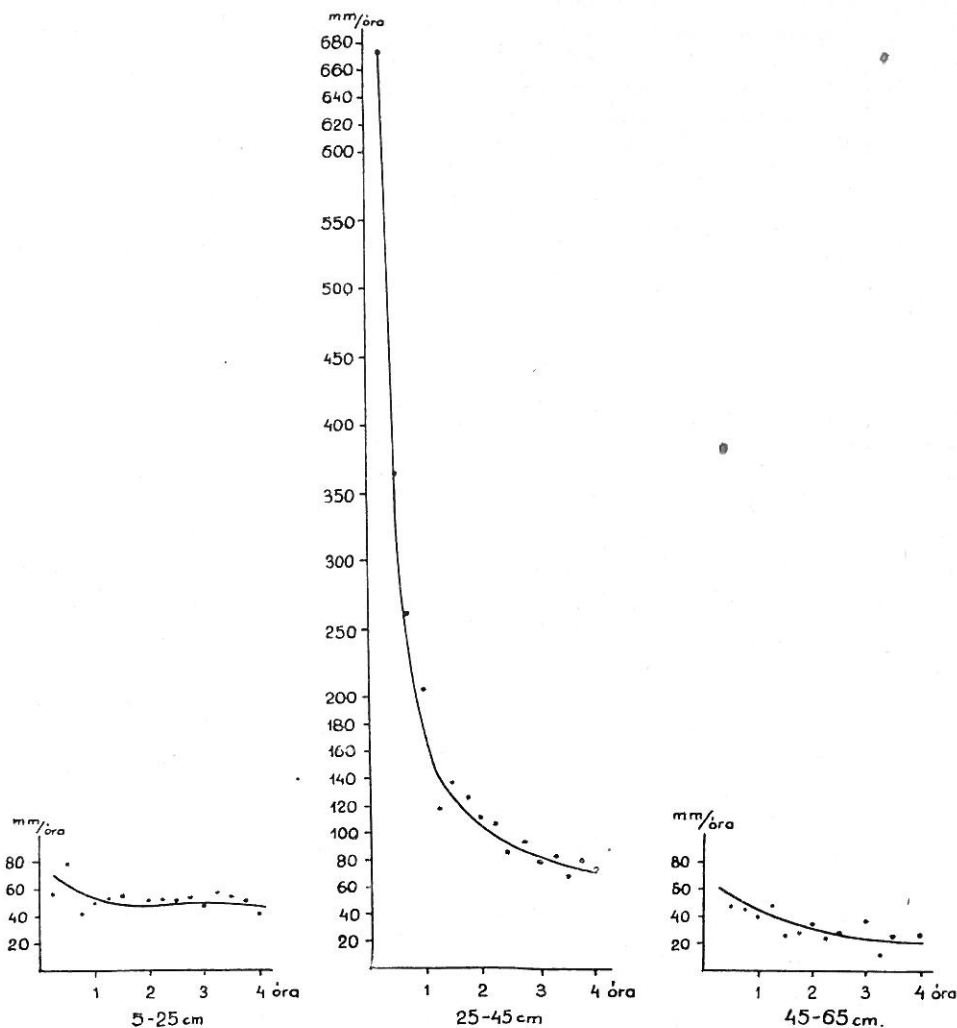
6. sz. ábra

Az 1-es talajszelvény (I. 8. sz. kísérleti parcella) vízáteresztése szintenként:
a mm/óra vízáteresztés ábrázolása az idő (órákban) függvényében

nagy stabilitásával magyarázható. A kismonolitok utólagos szétbontásánál megállapítást nyert az, hogy a fehér tavi mészkőben foltonként sziklakeményesű szigetek találhatók, amelyek még át sem nedvesedtek tökéletesen.

A humuszos szintben meghatározott áteresztőképesség nem fedi azonban a tényleges helyzetet (4). A kismonolitoknál ugyanis, a beágyazás következtében, az oldalszivárgás meg van akadályozva. Természetes körülmények között végzett méréseknél, különösen akkor, ha azok száraz talajon történnek, ezzel mindig számolnunk kell. A felső és az alsóbb rétegek áteresztőképességének különbsége jelen esetben azt eredményezi, hogy mihamarabb az átnedvesedés elérte a kisebb áteresztőképességű szint felső határát — ha a víz utánpótlása továbbra is elegendő — a felső szintben erős oldalirányú vízmozgás indul meg. Ezt a jelenséget a gyakorlatban is tapasztalták Szabadszálláson, amikor a nagy szárazságok idején nagymennyiségű és technikai okokból, gyorsan adagolt vízzel öntöztek, valamint akkor is, amikor

a kísérleti teleppel szomszédos állami gazdaságban nagyobb területeket árasztással öntöztek. Ilyenkor a talajvíz szintje mindig felemelkedett és a lecsapolóárkok alja is vízzel telítődött. Ha már most az 1-es (I. 8 jelű) és a 2-es (VI. 1/c jelű) szelvény vízáteresztőképessége közti különbségeket vizsgáljuk, a következő megállapításokra jutunk.

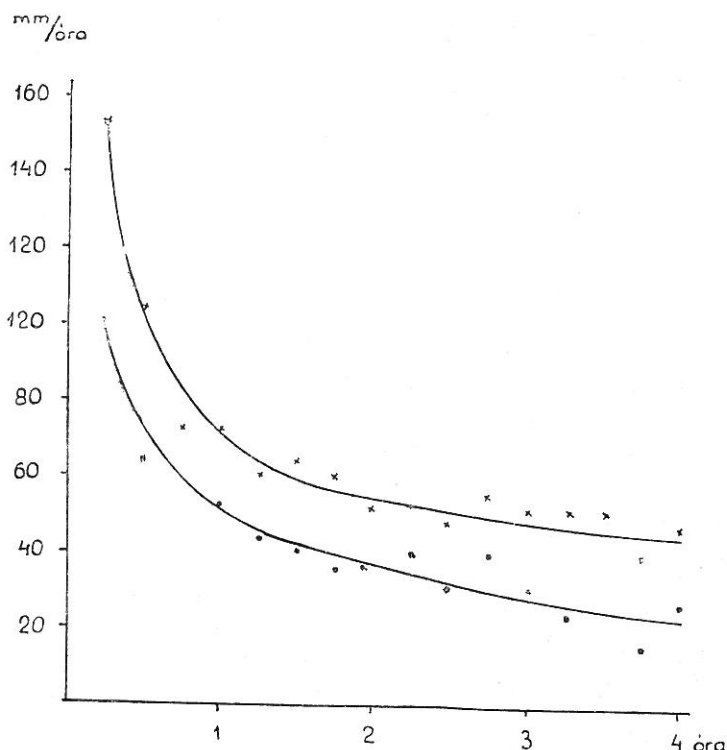


7. sz. ábra

U. a., mint a 6. sz. ábra, azonban a 2-es talajszelvényre! (VI. 1/c sz. kísérleti parcella) kapcsolatban

A kismonolitok vétele ősszel történt. A I. 8 kísérleti parcella herefüves, talaja tehát egész év folyamán bolygatatlan, természetesen ülepedett állapotban volt. Egyes szintjeinek vízáteresztési görbéje enyhe lefutású. A VI. 1/c kísérleti parcellán 1950-ben őszi búza tenyészett. Ez a talaj tehát az aratás és a kismonolitok

kivételének időpontja közt többszöri szántást és lazítást kapott. Növényzet ezen idő alatt nem fedte, az őszi csők felső rétegének szerkezetét nagymértékben leronthatták. Ez a felső talajszintnek úgy az alatta levőhöz, mint az 1-es szelvény felső szintjéhez viszonyított, kisebb áteresztőképességében mutatkozik meg. A 25—45 cm-es réteg kiugróan magas értékeit megmagyarázzák, a monolit felbontása után mindkét parallelben talált vastag, majdnem 1 cm átmérőjű, gyökér, vagy valamilyen állat által fúrt járatok, amelyek a 7 órán keresztül végzett víz-áteresztési kísérlet ideje alatt sem iszapolódtak be teljesen. Egyébként ez a jelen-



8. sz. ábra

A 2-es talajszelvény 25—45 cm-es szintjének vízáteresztése; két párhuzamos mérés

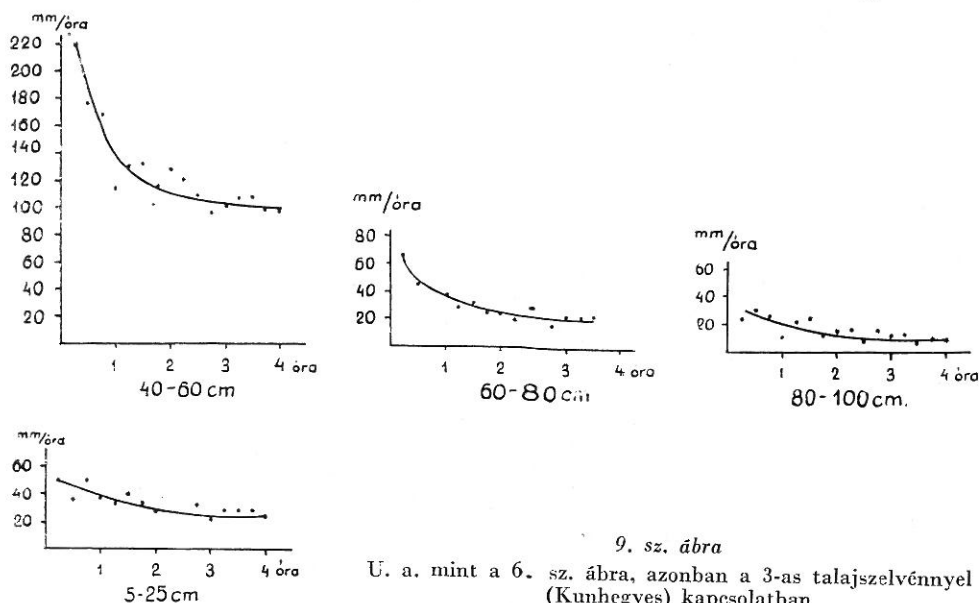
ség is igazolja D a r a s z e l i j a megállapítását. Abból a célból, hogy a párhuzamosan végzett mérések közti különbségek nagyságáról fogalmat alkothassunk magunknak, bemutatjuk az 1-es szelvény 25—45 cm-es szintjéből vett kismonoliton végzett párhuzamos meghatározások adatait (Lásd a 8. sz. ábrát!).

A szabadszállási területen a felszíntől kb. 90—95 cm-re, sárga, homokos, állandóan a talajvíz, vagy legalábbis a zárt kapilláris zóna szintjébe eső, glejes réteg található. Ez fizikai és kémia tulajdonságok tekintetében nagyon hasonlít a felsőbb rétegek talajához. Ennek ellenére a vízáteresztőképessége, kismonoliton mérve, igen rossz volt. A 20 cm-es monolit telítődése vízzel 8 óra hosszáig tartott. A monolit további 36 óra leforgása alatt összesen 124 mm vizet engedett át.

Nagy szerepet kell itt tulajdonítanunk a glejesedésnek és a talaj strukturális tömődöttségének. Az eredeti szerkezetétől megfosztott talajminta kapilláris vízemelése ezzel szemben igen jó volt: 280 mm 5 óra alatt. A szokásos laboratóriumi elkészítésen átment talajminta tehát nem mindig alkalmas arra, hogy általa a területre jellemző vízgazdálkodási talajtulajdonságokba betekintést nyerhessünk.

A kunhegyesi telep talaja mélyrétegű, egészséges vályogtalaj. A bemutatott vízáteresztési grafikonok ugyancsak két párhuzamos mérés középértékét tüntetik fel. Az ismételések között itt 10–30% eltérést tapasztalunk. A talaj vízáteresztését négy szintben, 100 cm mélységig vizsgáltuk. (Lásd a 9. sz. ábrát!).

Érdekes módon itt a 40–60 cm-es talajréteg vízáteresztése a legjobb.

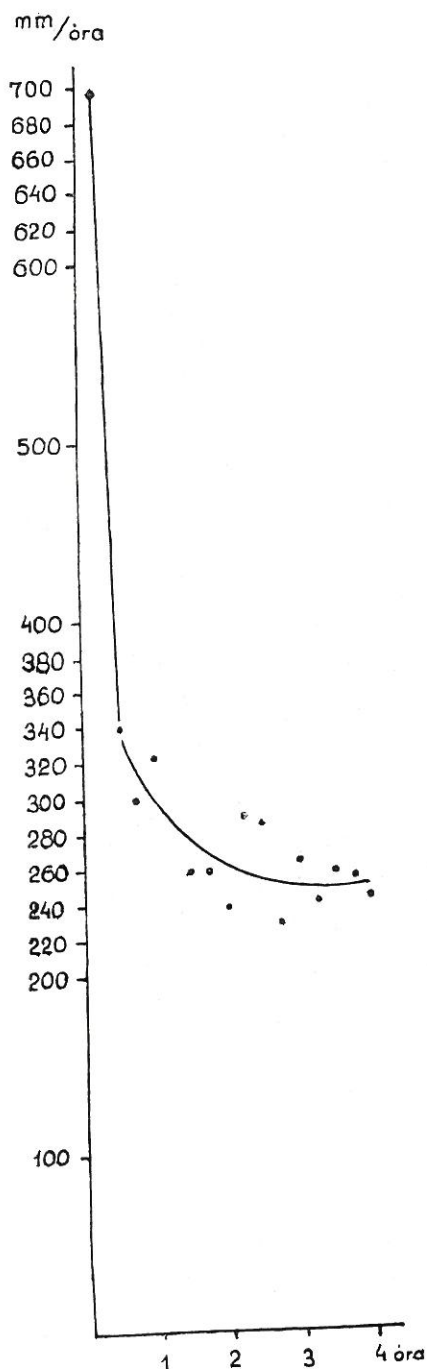


9. sz. ábra

U. a. mint a 6. sz. ábra, azonban a 3-as talajszelvénnnyel (Kunhegyes) kapcsolatban

A rendelkezésünkre álló kisszámú vízáteresztési adathból is megállapíthatjuk azt, hogy az egyébként homogénnek ítélt talajok vízáteresztése is igen kis távolságokon belül különböző lehet. Bizonyítja ezt a két szabadszállási talajszelvény is. Az ismételések közti különbségek is arra figyelmeztetnek bennünket, hogy nem ismerjük még eléggé a víz mozgásának törvényszerűségeit a talajban. Lehetséges az is, hogy az 5×5 cm-es alapterületű talajhasáb túlságosan kicsi és a szóródások egy része ennek tudható be. Tervünk tehát a jövőre nézve az, hogy a monolitok elfelezése nélkül is méréseket fogunk végezni.

A kismonolitos eljárás lehetővé teszi a vízmozgást befolyásoló tényezők elkülönítését, ezáltal azok behatóbb vizsgálatát, megismerését. Az ismertetett adatok azt bizonyítják, hogy a talaj vízvezetőképességére az anyagi tulajdonságokon kívül a talaj pillanatnyi szerkezeti állapota van döntő befolyással. Láttuk ezt a két szabadszállási szelvény azonos rétegei közt mutatkozó különbségeknél, valamint a kunhegyesi szelvény legfelső (5–25 cm) rétegénél; az utóbbi áteresztőképessége csak negyede az alatta fekvő rétegének. Ezt a nagy különbséget egy



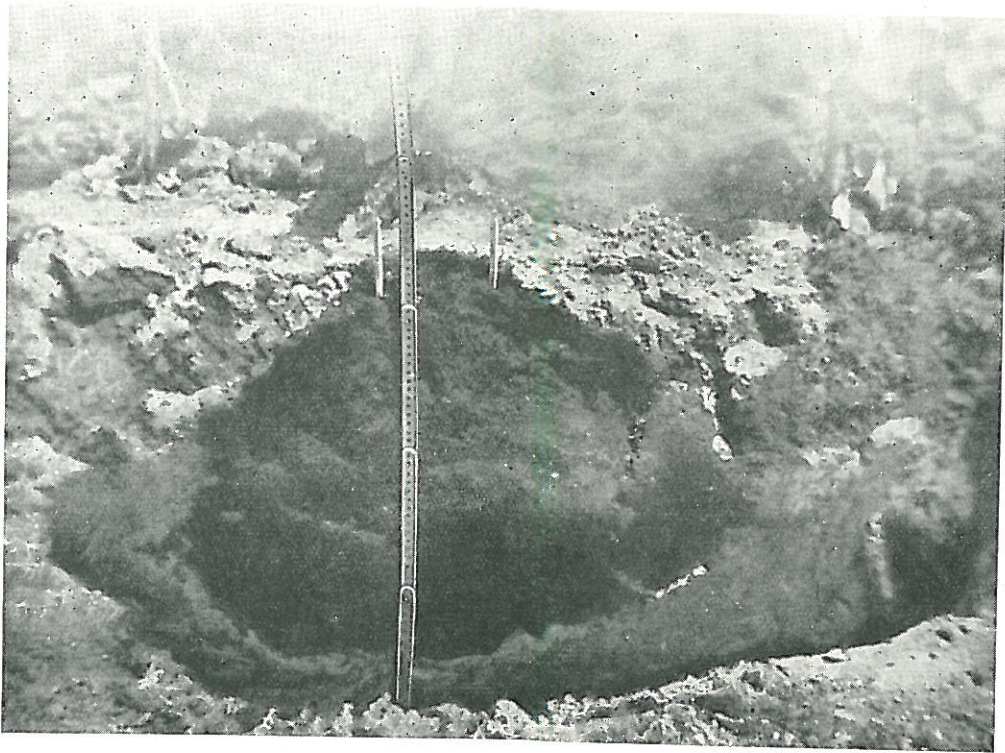
eketalpréteg okozza. Nem találtunk azonban eddig még magyarázatot arra a tényre, hogy a monolit áteresztőképessége az időben különbözőképpen csökken és csak 2—3 óra múlva ér el viszonylagosan állandónak feltételezhető értéket. Ha bármilyen módszerrel, de a természetben vizsgáljuk a különböző rétegekből felépült egész talajszelvény áteresztőképességét, úgy könnyen érthető, hogy a víz-áteresztés csak bizonyos idő eltelte után vesz fel állandó értéket. Utóbbi attól függ, hogy milyen nedvességi állapotban van a talaj a vizsgálat megkezdésekor; a duzzadás és oldalszivárgás okozta változások végül is egyensúlyi helyzethez vezetnek. Főleg a legkisebb áteresztőképességű réteg szabályozza a víz függőleges irányú mozgását a talajban. Amíg tehát a lefelé mozgó víz ezt a réteget el nem érte, a vízvezetés nagyobb lesz. Ennek az állapotnak beálltaig több-kevesebb idő telik el, attól függően, hogy a rossz vízvezető talajréteg a talaj felszínétől számítva milyen mélyen van a szelvényben. A monolitoknál azonban a méréseket csak akkor indítjuk meg, amikor az már vízzel telítődött. Ennek ellenére itt is 2—3 óra szükséges ahhoz, hogy a vízáteresztés sebessége konstáns értéket vegyen fel. Abban az esetben, ha a monolitot száraz állapotban vesszük ki, úgy a duzzadás egyes talajnemeknél megmagyarázhatja ezt a jelenséget. Az általunk vizsgált talajmintákat azonban a vízkapacitásukig telített talajokból vettük ki. A duzzadás tehát nem játszhatott szerepet.

Annak igazolására, hogy az oldalszivárgás mily nagymértékben befolyásolhatja szabadföldi körülmények között valamely talaj vízáteresztését, álljon itt példaképpen egy Münz-Lainé készülékkel Szabad-

10. sz. ábra

A Münz-Lainé készülékkel végzett vízáteresztés méréseinek adatai: a mm/óra vízáteresztés ábrázolása az idő (órákban) függvényében

szálláson végzett mérés eredménye. A mérést egy napraforgó táblán végeztük nyáron, néhány hetes szárazság után. A mérés eredményét a 10. sz. ábra szemlélteti. A mérés befejezte után feltártuk a beázás profilját és azt a 11. sz. ábrán szemléltetjük. A víz függőleges irányban 47 cm mélységig hatolt a talajba, vízszintes irányban ezzel szemben a legszélesebb helyen 56 cm-es beázási zónát mértünk. A beázás alsó határa éles vonal: az alsó, tömődöttebb szerkezetű talaj réteg felső széle. A Münz-Lainé készülékkel mért vízáteresztés konstáns értéke tehát akkor állt be, amikor a lefeléhaladó víz (részben oldalirányban is haladva) vertikális és horizontális mozgása egymással egyensúlyba került. Ebben az esetben a vízáteresztési együttható (K) értéke 232 mm/óra volt.



11. sz. ábra

A 10. ábrán feltüntetett vízáteresztés beázási profilja (Szabadszállás, napraforgó tábla)

Ha ezt az értéket összehasonlítjuk a kismonolitokon mért megfelelő értékekkel, akkor azt látjuk hogy a vízáteresztés sebessége mind a 6 esetben a harmadik órában 130 mm/óra alá esett (négy esetben K értéke alacsonyabb volt 50 mm/óránál!). A beázási profil ezt a nagy különbséget világosan megmagyarázta.

Kismonoliton, laboratóriumban ú. n. »valóságos« vízáteresztést mérünk, a szabadföldön több tényező kölcsönhatásának eredőjét. Kétségtelen hogy a ver-

tikális és horizontális irányú vízvezetés közt szoros korreláció van (amely más és más talajféleségenként). Ezideig azonban az összefüggések nem igen ismeretesek. A kismonolitos és vele egyidőben, párhuzamosan végzett szabadföldi mérések azonban alkalmasaknak látszanak ilyen összefüggések kutatására.

A szabadszállási kismonolitokon meghatároztuk több mélységben a talaj vízkapacitását (mm-ben) és térfogatsúlyát is. Miután egyikünk (4) már korábban megvizsgálta a szabadszállási telep talajtani adottságait vízgazdálkodási szempontból, jó alkalom kínálkozott a fenti célból végzett nagyszámú meghatározás eredményeinek összehasonlítására a kismonolitokon meghatározott adatokkal.

1. sz. táblázat

A szabadszállási szabadföldi mérések középtértékei :		
Talajszint cm	Térfogatsúly T _s	Vízkapacitás VK, vol. %
0—10	0,98	37
10—20	1,24	38
20—30	1,46	32
30—50	1,51	31

2. sz. táblázat

A kismonolitokon mért adatok :				
A kísérleti parcella száma	I. 8.		VI. 1/c	
Talajszint cm	T _s	VK (vol. %)	T _s	VK (vol. %)
0— 5				
5—10	1,17	40		
10—15			1,20	42
15—20	1,39	40		
20—25			1,44	31
25—30	1,41	31		
30—35	1,35	29	1,45	33
35—40	1,53	31	1,44	35
40—45	1,64	33		
45—50	1,67	30		
50—55	1,75	32	1,66	33
55—60	1,72	27		
60—65	1,93	27	1,79	33

Az 1. sz. táblázat a telepen végzett Ts- és VK-mérések átlageredményeit tünteti fel. A számadatok kb. 6 kat. holdnyi területen, rétegenként, 96 helyen 3-szoros ismétlésben végzett, tehát összesen 288 mérés átlagából adódtak. A 2. sz. táblázatban viszont a kismonolitokon mért eredményeket foglaltuk össze.

A kismonolitokon meghatározott Ts-ok (a művelt réteg kivételével) elég jól egyeznek a Szelényi-féle csőfúróval kivett mintákkal nyert eredmények átlagaival. A megművelt talajrétegben, és különösen a 0—10 cm-es szintben, mutatkozó nagyobb különbségeknek két oka van. Ezek közül az egyik az, hogy a monolit adata egy bizonyos parcellára vonatkozik, az átlagértékek ezzel szemben, az összes, különböző növényzettel borított, különbözőképpen megmunkált parcellák adatainak az átlagai. A másik ok ugyancsak főként a 0—10 cm-es szintre vonatkozik: a monolitokon a 7—10 cm közötti értékeket határoztuk meg, a fúróval kivett minták viszont az egész, 0—10 cm-ig terjedő réteget magukban foglalják. A felületi néhány cm-nyi laza réteg a Ts-értéket lenyomja. Az alsóbb rétegekre vonatkozó mérési eredmények kisebb különbségeinél is figyelembe kell venni azt, hogy a kismonolitokon meghatározott értékek csupán két-két mérés középértékei és a mérések 3 cm-es talajszeleten történtek, az átlagadatok viszont 10 cm-es talajszintre vonatkoznak.

Sokkal jobb egyezést mutatnak a különbözőképpen végzett VK-mérések eredményei. Nagyon szépen megmutatkozik a felső humuszos szint és a fehér tavi mész vízkapacitásának a különbsége.

A kismonolitokon végzett mérések eredményei három tényre mutatnak rá: 1. Lehetővé válik az egyes talajszintekben külön-külön a víz dinamikáját vizsgálat tárgyává tenni, 2. A talaj szerkezeti viszonyai már úgyszólván néhány cm-es körzetben is nagymértékben változatosak, 3. Végül, ezek a tapasztalatok és adatok azt bizonyítják, hogy a talaj vízgazdálkodási viszonyainak megismerése szempontjából oly fontos talajtulajdonságok — mint a Ts és VK — meghatározásánál mindig csak nagyszámú mérés átlagértékével szabad számolnunk.

A talajok vízáteresztőképesége összetett (komplex) fogalom. Ugyanis amikor a talajfelszínre víz kerül, a talaj kezdi beinni, elnyelni a vizet: utóbbi beszívárog a talajrészecskék közti hézagokba, átnedvesíti a talajrészecskéket és így hatol egyre mélyebb talajszintek felé. Miután a felső réteg telítődött, akkor terjed át a folyamat az alatta levő rétegre és ugyanez megy végbe horizontális irányban is. Idővel tehát egyre szélesedik az a talajsáv, amely telített állapotában már csak keresztülengedi a vizet szárazabb talajrégiók felé. A telítődés és vízvezetés tehát egyidőben egymás mellett lejátszódó folyamatok. Ahogyan ezek a talajban különböző tényezők hatására egymáshoz viszonyulnak, úgy alakulnak ki a mérési eredmények ábrázolásával az ún. vízáteresztési görbék. Gyakorlati, öntözési célokra a bizonyos idő után kialakult egyensúlyi helyzetnek megfelelő vízáteresztés mértékét — amelyet a görbe vízszintes ága ábrázol — szokták felhasználni. Ezt az adatot a talaj vízfelvételi együtthatójának nevezzük (koefficiense) és K-val jelöljük. Ezeket a K-értékeket beszéltük meg a kismonolitokon végzett mérésekkel kapcsolatban. Az egész vízáteresztési görbe matematikai kiértékelésére Kosztjako v prof. (1) képlete ad lehetőséget. Ez a következő:

$$K_t = \frac{K_0}{t^a}$$

K_t = a talaj vízelnyelése (vízfelvétele) t időpontban,

K_0 = egy állandó, amely megfelel a légszáraz talaj vízfelvételének,

a = a talajra jellemző állandó érték, melynek nagyságát a mérési eredményeket feltüntető görbéből határozzuk meg.

Kíváncosnak látszik a jövőben a kismonolitokon végzett mérési eredményeket a fenti képlet segítségével részletesen kiértékelni. Különböző talajjavítási eljárások

hatása a megjavított, vagy a javulás különböző fokán levő talajok vízgazdálkodására ily módon érzékelhetőbbé fog válni.

További perspektívája az eljárásnak a kapilláris vízelelés mérése talajszintenként, eredeti szerkezeti állapotú talajmintán. Az a tény, hogy valamely talajszelvény egész mélységben, rétegenként tudjuk vizsgálni a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait, azt engedi remélhetni, hogy a vízmozgás dinamikájának összetett jelenségét ezután, kismonolitokon behatóbb vizsgálatok tárgyává tehetjük. Utóbbiak méretei azonban mindig óvatosságra kell, hogy intsenek bennünket a mérési eredmények kiértékelésénél.

Köszönetet mondunk Borbíró Fülöpnek, a szabadszállási Öntözési Kísérlettelep kutatójának, aki sok értékes gyakorlati tanáccsal és segítség nyújtásával támogatta munkánkat. —

Összefoglalás

Eljárást dolgoztunk ki eredeti szerkezeti állapotú talajminta vételére abból a célból, hogy a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait szabatos laboratóriumi körülmények között tanulmányozhassuk. A mintavétel céljára készüléket szerkesztettünk. Ennek leglényegesebb része egy szétszedhető, egyik oldalán kiélezett peremű acéldoboz. A mintavétel és a talajhasább előkészítésének módját az 1—4. sz. ábrákon szemléltetjük. A talajhasáb 20 cm magas, 5×10 cm-es alap- és fedőlappal; kismonolitnak neveztük el Antipov-Karatajev nagyméretű monolitjai után. A talajoszlopot parafinba ágyazva szállítjuk a laboratóriumba. A vízáteresztés méréseit a 5. sz. ábra tünteti fel. A talajoszlopok egyes részeiből térfogatsúly-, vízkapacitásméréseket is végeztünk. Az eredmények egy részét a szabadszállási Öntözési Kísérlettelepen végzett szabadföldi kísérletek mérési eredményeivel hasonlítottuk össze.

Megállapítottuk a következőket: a kismonolitokon végzett mérések eredményei gyakorlatilag megegyeznek a szabadföldi körülmények közt végzett mérések eredményeivel. Pórusviszonyok, szerkezeti állapot tekintetében már néhány cm-es körzetben is rendkívül változatos körülményeket találunk a talajban. Öntözési kísérleteknél nagyon indokolt tehát minél nagyobb számú mérési adat átlagával számolni.

A kismonolitos eljárással lehetőség nyílik arra, hogy a vízmozgás jelenségeit a talajban, az egyes szintekben külön-külön tanulmányozhassuk. Kilátás van arra, hogy az eljárás a talajjavítási problémák kutatásának is hasznos segédeszközzé válik. A további munka egyik célkitűzése a kapilláris vízelelés mérése kismonoliton. —

Érkezett: 1951. november 1.

Irodalom:

1. Antipov-Karatajev, I. N.: Összetett eljárás a zavolzsbeji talajok öntözéssel kapcsolatos fizikai, kémiai és agrokémiai tulajdonságai tanulmányozására. A Szovj. Tud. Akad. 1933. nov.-i ülészakának munkálatai.
2. Daraszeliya, K. M.: Adalékok a szubtrópusi podzol-talajok vízgazdálkodásához. Szovj. Tud. Akad. kiadása, Moszkva 1948.
3. Dolgov I. Sz.: A talajnedvesség dinamikája és hozzáférhetősége a növények számára. Szovj. Tud. Akad. kiadása, Moszkva 1948.
4. Dvoracek M.: Az Öntözési és Talajjavítási Kutatóintézet 1950. évi évkönyve.
5. Krause M.: Landwirtsch. Jahrbücher, 73. 602. 1931.
6. Pcselincev M. A.: Pocsvoegyenyije, I. 57. 1951.

ЛАБОРАТОРНОЕ ИСПЫТАНИЕ СВЯЗАННЫХ С ВОДНЫМ РЕЖИМОМ СВОЙСТВ ПОЧВ НА ОБРАЗЦАХ С ОРИГИНАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

М. Дворачек и А. Климеш-Смык

Почвофизический и Коллоидный Отдел Агрохимического Исследовательского Института, Будапешт

Выводы

Нами разработан прием для взятия почвенных с образцов с оригинальным структурным состоянием с целью точного изучения связанных с водным режимом свойств почв в лабораторных условиях. Для взятия образца сконструирован нами прибор. Самой существенной частью прибора является разборная стальная коробка, на одной стороне которой кромок заостренная. Метод взятия образца и подготовки почвенного столбца показан на рисунках 1—5. Высота почвенного столбца 20 см, а размер основания 5x10 см; почвенный столбец по большому монолиту Антипова-Каратаева назван нами малым монолитом. Почвенный столбец поставляется в лабораторию заделанным в парафин. Измерение водопроницаемости показано на рисунке 6. Из отдельных частей почвенных столбцов производились также измерения объемного веса и влагемкости. Часть результатов сравнивалась с результатами полевых опытов, произведенных на Исследовательском пункте по орошению в Сабадсаллаш. Установлено следующее: результаты измерений, произведенных на малом монолите, практически совпадают с результатами измерений, произведенных в полевых условиях. В отношении порозности и структурного состояния обнаружены в почве уже в пределах нескольких сантиметров весьма разнообразные условия. Следовательно, при опытах по орошению, необходимо производить расчеты на основе среднего от возможно большого числа измерительных данных.

Применением так называемого метода малых монолитов представляется возможность для изучения явлений движения воды в отдельных горизонтах почвы. Предполагается, что указанный прием может быть полезным вспомогательным пособием и в исследовании мелиоративных проблем. Одной из целей наших последующих исследований является разработка метода измерения капиллярного поднятия воды в малых монолитах.

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ И ТАБЛИЦАМ

Рисунок 1. Стальная разборная коробка для взятия малых монолитов.

Рисунок 2. Стальная коробка для взятия малых монолитов в собранном виде.

Рисунок 3. Взятие малых монолитов, схематически.

Рисунок 4. Установка почвенного столбца в сдвинутой ящик.

Рисунок 5. Погружение малого монолита в парафин.

Рисунок 6. Измерение водопроницаемости в малом монолите в лаборатории.

Рисунок 7. Водопроницаемость в профиле № 1 (опытный участок № 8.) по горизонтам: изображение водопроницаемости мм/час в зависимости от времени.

Рисунок 7а. То же, как на рисунке 7, но для профиля № 2 (опытный участок № 9. I:с).

Рисунок 8. Водопроницаемость 25—45 см-го горизонта почвенного профиля № 2; два параллельных измерения.

Рисунок 9. То же, как на рисунке 8, но для почвенного профиля № 3 (Кишуйсаллаш).

Рисунок 10. Прибор Мюнц-Лаине при измерении.

Рисунок 11. Данные измерения водопроницаемости прибором Мюнц-Лаине: изображение водопроницаемости мм/час в зависимости от времени (в часах).

Рисунок 12. Профиль рассасывания водопроницаемости, указанной на рисунке 11 (Сабадсаллаш, поле под подсолнечником).

Таблица 1. Среднее значение полевых измерений в Сабадсадлаш.

- I. графа : Почвенный горизонт, см
- II. графа : Объемный вес (Ts)
- III. графа : Влагоемкость (VK, в объемных %-ах)

Таблица 2. Данные измерений на малых монолитах.

- I. графа : Номер опытного участка, почвенный горизонт.
- II. графа : Объемный вес (Ts)
- III. графа : Влагоемкость (VK, в объемных %-ах)
- IV. графа : Объемный вес (Ts)
- V. графа : Влагоемкость (VK, в объемных %-ах).

L'étude au laboratoire des propriétés des sols relatives à leur régime d'eau sur des échantillons à structure originale

Par N. DVORACEK et A. KLIMES-SZMIK

Section de la Physique et de la Colloïdique des Sols de l'Institut des Recherches de Chimie Agricole à Budapest

Résumé

Nous avons élaboré un procédé pour la prise d'échantillons de sols à structure originale, dans le but de pouvoir étudier au laboratoire, par des procédés exactes, les propriétés des sols relatives à leur régime d'eau. Nous avons construit un appareil pour la prise des échantillons. La partie essentielle de cet appareil est une boîte en acier démontable, dont le bord est aiguisé à l'une de ses côtés. La prise d'échantillon et la préparation du prisme de sol sont visibles dans les figures 1 à 5. Les dimensions du prisme de sol sont 20 cm de hauteur et 5—10 cm de base : nous lui avons donné le nom de «petit monolithe», en opposition aux «grands monolithes» d'Antipov-Karataev. Nous transportons au laboratoire l'échantillon immergé dans de la paraffine. La mesure du pouvoir d'infiltration de l'eau se voit dans la figure 6. Nous avons aussi effectué, avec certaines parties des prismes de sol, des mesures concernant la capacité du sol pour l'eau, rapportée au volume et au poids. Nous avons comparé une partie de nos résultats avec ceux des essais faits aux champs de la Station à irrigation de Szabadzsállás.

Nous sommes arrivés aux conclusions suivantes : Les mesures faites sur les petits monolithes sont pratiquement en bon accord avec celles obtenues aux champs. Quant à la porosité et la structure du sol, l'on trouve souvent des conditions fort variables, même à quelques centimètres. Dans les essais d'irrigation il est donc fort important de calculer avec la moyenne d'un grand nombre de mesures.

Le procédé aux petits monolithes permet d'étudier le mouvement de l'eau dans le sol dans les différents horizons. L'on peut supposer que ce procédé deviendra un outil qui pourra servir dans l'étude des problèmes de l'amélioration du sol. Le but de nos travaux ultérieurs est la mesure de l'ascension capillaire sur des petits monolithes.

Fig. 1.

Boîte d'acier démontable pour la prise des petits monolithes

Fig. 3.

La prise du petit monolithe, dessin schématique

Fig. 2.

La boîte assemblée

Fig. 4.

La mise du prisme de sol dans la moule à paraffine

Fig. 5.

Mesure du passage de l'eau à travers le petit monolithe, au laboratoire

Fig. 6.

Le passage de l'eau à travers les différents horizons du profil № 1 (parc. exp. I 8) eau infiltrée en mm/heures en fonction du temps (en heures)

Fig. 7.

Le même que fig. 6, mais avec le profil 2 (parc. exp. VI. 1/c)

Fig. 8.

Infiltration de l'eau dans l'horizon de 25 à 45 cm du sol, deux mesures parallèles

Fig. 9.

Le même que fig. 6., mais avec le sol du profil 3 (Kunhegyes)

Fig. 10.

Mesures faites avec l'appareil Müntz-Lainé : eau infiltrée en mm/heures en fonction du temps (en heures)

Fig. 11.

Le profil hydrique du sol, obtenu par les mesures de la fig. 10. (Szabadszállás, tournesol)

Tableau 1.

Valeurs moyennes de mesures faites dans les champs à Szabadszállás

1. colonne : Horizon du sol, cm
2. colonne : Poids du volume (Ts)
3. colonne : Capacité pour l'eau (VK) en % du volume

Tableau 2.

Mesures faites sur des petits monolithes

1. colonne : Numéro de la parcelle, horizon
2. colonne : Poids du volume (Ts)
3. colonne : Capacité pour l'eau (VK) en % du volume
4. colonne : Poids du volume (Ts)
5. colonne : Capacité pour l'eau (VK) en % du volume